PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

2002-341245 (11)Publication number:

(43)Date of publication of application: 27.11.2002

GOZB 15/20 GOZB 7/10 GOZB 13/18 GOZB 13/22

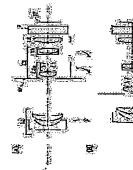
(51)Int.CI.

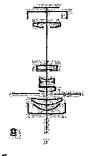
(71)Applicant: CANON INC (21)Application number: 2001-147565

(72)Inventor: ITO YOSHIAKI 17.05.2001 (22)Date of filing:

(54) ZOOM LENS AND OPTICAL EQUIPMENT USING THE SAME

excellent optical performance and optical equipment using the same (1985) lens and a positive lens and the 2a-th lens group is constituted of a second lens group is constituted of the 2a-th lens group of positive moving lens groups so that an interval between the first lens group telephoto end as compared with them at a wide angle end, and the refracting power and 2b—th lens group of positive refracting power, positive lens, a positive lens and a negative lens, and an interval d2abw between the 2a-th lens group and the 2b-th lens group at the time of focusing at an infinite object at the wide angle end is PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a zoom lens having a small and the second lens group is made small and an interval between the second lens group and the third lens group is made large at a and the first lens group is constituted of the lenses of a negative power in order from an object side, and zooming is performed by number of constituting lenses, which is made compact and has refracting power and the third lens group of positive refracting SOLUTION: This zoom lans possesses the first lans group of negative refracting power, the second lens group of positive appropriately set.





LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.06.2002

Date of sending the examiner's decision of rejection

examiner's decision of rejection or application converted [Kind of final disposal of application other than the

registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

[Date of requesting appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of extinction of right]

rejection]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報(A)

(11) 特許出觀公開番号

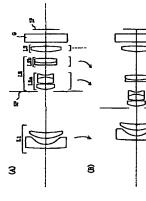
テマコー・(参考) 15/20 2H044 7/10 Z 2H087 13/18 13/22	(全19頁)	000001007 キケノン株式会社	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 伊藤 息紀 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内 100086818 弁理士 高梨 幸雄	~
F1 G02B	OL	(11) 出版人 000001007 サンン株	(72) 発明者 (74) 代理人	
確別配号 15/20 7/10 13/18 13/22	審査請求 有 請求項の数14	特顏2001-147565 (P2001-147565)	平战13年5月17日(2001. 5. 17)	,
(51) Int. C1.7 G O 2 B		(21) 出版律号	(22) 出顧 日	·

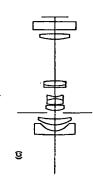
(54) 【発明の名称】メームレンズ及びそれを用いた光学機器

(51) [現地]

【联題】 様成フンメ牧教の少なで、コンパケトを嵌れ た光学性韶を有するメームレンズ及びそれを用いた光学 機器を得ること。

第1、第2、第3アンが群を有し、近角端に対り国道場 での第1ワンズ群と第2ワンズ群の国隔が小さく、第2 **火群を移動させたメーミングを行ない、 併2フン火群は メ、IIIフング、負フングにて集成され、広角揺において 無限選物体に合焦しているときの前配第2a レンメ群と** 【解決手段】 物体側より履に、負、圧、正の屈折力の **アンズ群と第3 アンズ群の間隔が大きへなるようにアン 닭の晒だ七の餠2aァン火粋ヶ닭の邸だ七の紙2bァン が禁まり権政され、終1 アンメ群は、負アンメ、FFアン メのフン火に木棒点され、第2a フン火똮は、Hフン** 第25レンズ群の関隔dSabwを通切に設定したこと。





| 作作語状の衛囲|

5大きな関隔を境に正の屈折力の第2aレンズ群と正の **K群、正の屈折力の第2トンが群、圧の屈抗力の第3ト** ンズ群を有し、広角揺に対し図道端での第1レンズ群と ーミングを行なシメームワンズにおいて、第1 ワンズ群 は物体側より顔に負レンズの11、ボアンズの12の2 **牧のフンズにん椿成され、第2フンズ群はその群中心敷** 田才七の第2ヵフン火葬10歳氏され、第2ョフン火料 は、他体回より履に用レンがG2a1、用レンがG2a 2、負フンズG2a3O3枚OフンズにC権成され、I **角端において無路遠物体に合焦しているときの前配第2** 「諸夫頃1】 物体倒より顧に、食の屈だ力の第17ン 第3 フンズ群の国路が小さく、第3 フンズ群と第3 フン **〆群の間隔が大きくなるようにワンメ群を移動させてメ** a アンズ群と第2トフンズ群の間隔を42abw、広角端に おける全系の焦点距離をfwとするとき、

体側に凸面を向けたメニスカス形状をしていることを特 以上の非球面を有しており、前配正レンズG 1 2 は、物 [醋水項2] | 村記負アンズG11は、物体倒に比く像 **西倒の面の屈だ力が強いフンズ形状をしており、かり1** なる条件を満足することを特徴とするメームレンズ。 **教とする語を仮1に記載のメームワンメ。**

2 < d2abw/fw < 1.0

ンズGSaS圷厄フンズ屆が引酒の形状やしたおり、控 配負 アンズG2a3は両レンズ面が凹面の形状をしてお り、数正レンズG2a2と負レンズG2a3は篏合され 【酵水頂3】 粒配圧フンズG2a1は像図に比く物体 ていることを特徴とする請求項1又は2に記載のズーム **割の固の屈护力が強いフンズ形状をしたおり、 哲配所フ**

し、前記第2aVンズ群と第2bVンズ群の間隔が変化 することを特徴とする請求項1,2又は3に記載のズー 「請求項4】 広角端から超遠端へのメーミングに際 オアソメ 「酢水項5」 前記第26レンズ群は、単レンズ又は被 **合フンズからなる単一のフンズ成分より成ることを条徴** とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のズームレ

の面の屈折力が強い単レンズより成ることを特徴とする 【龍水頂 6】 村記第3アンが群は、彼回に式へ物体図 【諸状頃7】 前配第2gフンズ群の物体側に抜りを有 することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に 請求項1万至5のいずれか1項に記載のメームレンズ。 的数のメーセフンド。

に移動しないことを特徴とする請求項1乃至7のいずれ [職长風8] 村哲郷3アンメ群は、メーミングのため 「糖水項9】 前記第25レンズ群の軸上厚さをTD2bt や1 風に配載のメーセフング。

2 < TD2bt/f w < 0.45

特隅2002-341245

なる条件を満足することを特徴とする請求項1乃至8の いずたか1項に記載のメームフンメ。 【請求項10】 広角端から望遠端への変倍に伴う前配 第2aレンズ群と第2bレンズ群の間隔変化の最大盘を M2ab、広角端の魚点距離をfwとするとき、 [数1]

0. $0.3 < \frac{M2ab}{fw} < 0.16$

なる条件を満足することを特徴とする請求項 1 かち 9 の いずさか1度に記載のメータアング

【請求項11】 請求項1乃至10のいずれか1項のズ 【晴水項12】 撮像画面の有効画面の対角線長をYと **ームレンズを有することを停散とする光学機器。**

0. $6 < f \le V \le 0.8$

するとき、

なる条件を満足することを特徴とする請求項11の光学

[発明の詳細な説明]

の広角化を図ると共に、レンズ全長の短縮化を図った携 ラ、ビデオカメラ、フィルム用カメラ等に好適なズーム レンズ及びそれを用いた光学機器に関し、特に撮影画角 **作在に優れたメーム レンメ及びそれを用いた 光学被器に** [発明の属する技術分略] 本銘明はデジタルスチルカメ 関するものである。 [0001] ន

ラ、デジタルカメラ、電子スチルカメラ等のカメラ(光 学機器)の高機能化に伴い、それに用いる光学系には高 【従来の技術】最近、固体操像素子を用いたビデオカメ [0002]

撮像素子との間に、ローパスフィルターや色補正フィル れに用いる光学系には比較的パックフォーカスの長いレ ンズ系が要求されている。さらに、カラーの撮像業子を 【0003】又、この種のカメラには、レンズ最後部と ターなどの各種光学部材を配置する必要があるため、そ それに用いる光学系には針出瞳位置が遠い像側のテレセ 用いたカメラの場合、色シェーディングを避けるため、 い光学性能と小型化の両立が求められている。 ントリック特性の良いものが望まれている。 ဓ္က

【0004】一般にビデオカメラ箏のCCDを用いた猫 **ば、食、尻の配折力のフンズ群で始まる3~5群のフン** た、最も物体回のレンズ群がメーミング中回応された、 40 影装帽(光学装器)に、使用されるメームアンメとつ ズタイプが多く用いられている。

又、高校倍化のメームレンメとして、例えば特開平3-は、正、負、正、正の屈折力の4つのレンズ群を有し、 [0005] 例えば特開昭63-81313号公報で 3 倍程度の変倍比のメームレンズが提案されている。

296706号公報では、正、負、正、正の屈折力の4 しのアンズ群を有し10倍徴度の変倍比を持しズームア

ンズが拡張されている。

3

長には動画のビデオカメラに用いるズームレンズよりも 電子スチルカメラ用のメームレンズとしては、レンズ会 長が極めて短く、又、静止画の特性上、広画角であり、 **【0006】一方、CCDを用いて静止値を撮影する、** 高い光学性能を有する光学系が要望されている。

政倍比であっても、広角域を含み、明るく、高性能が得 **われるフングカコト、徐公中6-66008 中公職権か は食、正の屈折力の20のレンズ群を有し、各レンズ群** の空気間隔の変化によった変倍するメームレンズが提案 【0007】 変倍比2.5~3倍程度の比較的低倍率の

正、正の屈折力の3つのレンズ群を有し、広角端より望 協議へのメーミング中、据2群と群3群の間隔が広がる [0008] 特開平1-52256号公報では、負、 メームフンズが協能されたいる。

II、 〒の屈折力の3 しのフンズ群を有し、 広角揺より望 強揺へのメーミング中、第2群と第3群の関隔が数少す 【0009】米国特許第5434710号では、魚、 るメームレンメが賦示されている。

り組織場へのメーミング中、第2群と第3群の関隔が減 少し、戦4撃がメーム中国係かれたメームアンメが協務 **正、正、正の屈折力の4つのレンズ群を有し、広角端よ** 【0010】特開昭60-31110号公報では、負、 されている。

所、所、所の邸だ七のフンメ群の4弊権权のメーセフン 【0011】特関平10-104520号公裁では、 負、正、正の屈折力のレンズ群の3群構成、又は負、 ズが開示されている。

正、正の屈折力の3 つのレンズ群を有し、第2群を第2 a 群と第2b 群を空気間隔を隔てて20のアンズ群に分 【0012】特開平11-23967号公報では、負、 けた3倍程度の変倍比のメームレンズが開示されてい

[0013]

等回撃化が描んでおり、毎定の人メージサイズにおける 画業サイズは小さへなる 仮向にある。 これに 弁い 観影 フ ンズには国ワ人メージヤイズの狩状のものにおくトイク [発明が解決しようとする課題] 近年の固体撮像素子は 高い光学性能を有したものが求められている。

【0014】又、レンズ系の後方にフィルター等を挿入 するのに必要なレンズベックの確保と、固体機像素子用 としてシェーディングを少なくする為に必要なテレセン トリック特性(射出瞳位置が像面より遠方(できれば無 **段選)に位置すること)を両立した上で、レンズ会長を 短縮しコンパケトで高変倍比のメームレンズが要望され**

用いる 合には設計上パワー配置に制約を受け、この為 【0015】 ダーミング中にワンズ米の対出職の狡骸が しては問題ないが、CCDを用いる電子スチルカメラに 大きいズームレンズは、飯塩カメラ用のズームレンズと

[0016] 本第四は、構成ワンズ枚数の少ない、コン ワンズ系会体が大型化する傾向がある。

パクトで優れた光学性能を有し、テレセントリック性の 良いメームレンズ及びそれを用いた光学機器の提供を目 【0017】 いの他、本発思は、 各フンズ群のフンズ棒

デジタルスチルカメラやビデオカメラ等に適したメーム **成、及びメーミングにおける各レンズ群の移動方法を最** り、アンズ全長の短縮化を達成しらり、所望の変倍比を 有し、明るく、高い光学性能を有し、広角域を含んだ、 適に設定する事により、全系のレンズ枚数の削減を計

2

レンズ及びそれを用いた光学機器の提供を目的とする。

[0018]

【映題を解決するための手段】請求項1の発明のズーム **群、正の屈折力の第2レンズ群、正の屈折力の第3レン** レンズは、勉体包より履に、負の屈折力の第1レンズ

人群を有し、広角橋に対し図道場やの類1レン人群と第 2 レンズ群の閩陽が小さく、第2 レンズ群と第3 レンズ ミングを行なうズームレンズにおいて、第1レンズ群は 物体図より履に負レンズG11、圧レンズG12の2枚 **のフンズにし棒点され、第2フンズ群にその群中が吸む** 大きな間隔を境に正の屈折力の第2g レンズ群と正の屈 2、負フンズG2a3G3枚Gフンズにた構成され、灯 角端において無限遠物体に合焦しているときの前記第2 は、物体倒れり履に正レンズG2a1、近レンズG2a 群の間隔が大きへなるようにレンメ群を移動させてメー a アンズ群と第25ワンズ群の間隔をd2abm、広角揺に **扩力の第2トレンズ群より構成され、第28レンズ群** おける全系の焦点距離をfwとするとき、 ន

なる条件を満足することを特徴としている。 0. 2 < d2abw/f w < 1. 0

8

ト、世間負フングの11は、他存回に兄く破固回の固の 面を有しており、前配負レンズG12は、物体側に凸面 屈だ力が強いフング形状やつんおり、 むし1以上の茅趺 を向けたメニスカス形状をしていることを特徴としてい 【0019】酵水項2の発明は酵水項1の発明におい

おなて、世配用レンズの2 8 1 は像図に比く物体図の面 の配だ力が強いフンメ形状やつんなり、世間所フンメの ンズG2a3は阿フンズ価が凹固の形状をしたおり、数 アレンズG2a2と負レンズG2a3は篏合されている 【0020】酵水項3の発明は酵水項1又は2の発明に ことを辞録としている。

\$

[0021] 請求項4の発明は請求項1、2又は3の発 **右部第2a フンズ群と第2b フンズ群の関係が変化する** 明において、広角揺から超遠端へのメーミングに際し、

【0022】請求項5の発明は請求項1乃至4のいずれ か1項に記載の発明において、 世記第2 b アンズ群は、

20

単フンズ又は抜合フンズやのわる単一のフンズ成分より

や1項に記載の発明においた、前記第3レンが群は、像 国に
比く
を
存
回
の
固
の
配
が
力
が
関
い
来
フ
ン
メ
れ
の
成
る
い [0023] 請求項6の発明は請求項1乃至5のいずれ 成ることを特徴としている。 とを特徴としている。 [0024] 請求項7の発明は請求項1乃至6のいずれ か1項に記載の発明において、前記第2a レンズ群の物 体側に絞りを有することを特徴としている。

【0025】酵水項8の発明は酵水項1乃至1のいずれ や1項に乾燥の雑思においた、粒的第3フンが繋は、火 か1項に記載の発明において、世記第26フンズ群の軸 【0026】請求項9の発明は請求項1万至8のいずれ ーミングのために移動しないことを特徴としている。

上厚さをTD2btとするとき、

【0021】請求項10の発明は請求項1かち9のいず なる条件を満足することを特徴としている。 0. 2 < TD2bt/fw < 0. 45

交倍に伴う前記第2a レンズ群と第2b レンズ群の間隔 れか1項に記載の発明において、広角橋から超遠端への 変化の最大量をMZab、広角端の焦点距離をfwとすると

0028

0. 03 < M2 ab < 0. 16

る。請求項11の発明の光学機器は、請求項1乃至10 のいずれか1項のズームレンズを有することを特徴とし 0029】なる条件を構足することを特徴としてい

[0030] 諸水項12の発明は精水項11の発明にお いて、撮像画面の有効画面の対角線長をソとするとき、 なる条件を満足することを特徴としている。 $0.6 < f \le V \le 0.8$

0031]

に本発明の数値契括例1のメームアンメの広角盤、中間 |発明の実施の形態||図1は本発明の後述する数値実施 図1のメータアングのアンメ弾団図かめる。図2~図4 のズーム位置、望遠端における収差図である。 [0032] 図5は本発明の後述する数値実施例2のズ -- 4アンズのワンズ節面図である。図6~図8は本雑明 [0033] 図9は本発明の後述する数値実施例3のズ の数値映施例2のメームアンメの広角端、中間のメーム 位置、望遠端における収整図である。

とで達成している。

ームレンズのレンズ都面図である。図10~図12片本 **秭肥の教信米核例3のメームフンメの杆角絡、中国のメ 一ム位置、緊張端における収益図である。**

本格氏の教信来指例4のメームアンズの広角端、中間の 【0034】図13は本発明の後述する教値実施例4の メームフンメのフンメ型面図がわる。図14~図1654

年間2002-341245 Ŧ

メーム位置、超遠端における収益図である。

折力の第1群(第1レンズ群)、12は正の屈折力の第 のダームワンズのフンズ形面図において、11は食の配 2群(第27ンズ群)、13は正の屈折力の第3群(第 3レンズ群)、SPは関ロ絞り、IPは像面である。G はフィルターや色分解プリズム等に相当するガラスプロ 【0035】図1,5,9,13に示した各数値英格例 ックである。

して無限遺物体から有限距離物体へのフォーカシング動 [0036] 第2群L2は、その群中で最も大きな空気 間隔を境に正の屈折力の第28群(第28レンズ群)L より成っており、その第25群L26を光幅方向に移動 2aと正の屈裄力の第2b群L2b(第2bレンズ群) 作を行なっている。 2

始での第1群L1と第2群L2の間隔が小さく、第2群 2、正の屈折力の第3群13を有し、広角端に対し望遠 L2と第3群L3の間隔が大きくなるように、広角端か 2の間隔が減少し、第2群1.2と第3群1.3の間隔が増 【003~】 朴猷掲 影 極の 火ー ムワンメ は、 多 存 国 パ り 頃に、負の屈折力の第1群11、正の屈折力の第2群1 **ら鈕返端へのメーミングに際し、第1群L1と第2群L** 大するように各レンズ群を移動させている。 ន

【0038】 そした第1群を物体回にり履に負ワンズG aフン人群や後存回れの吊フン人の2a1、吊フン人の 群L2aと第2b礬L2bの関隔をd2abW、広角橋 **広角端において無限遺物体に合焦しているときの第2a** 2 a 2、食フンズG 2 a 3 の 3 枚のフンズドト権成つ、 における全系の焦点距離をfwとしたとき、

0. 2 < d2abW/fw < 1. 0 ··· (1) なる条件を徴足している。 8

一ム米の屈折力を放わずことで、怖に第1群11を構成 の第3群13は、メーミング中国定の協合政治には初与 の増大を分指し、第1、第2群で構成されるショートズ する各レンズでの収益の発生を抑え、良好な光学性能を 遊成している。また、年に固体超像素子等を用いた撮影 装置に必要な像側のテレセントリックな結像を正の屈折 力の第3群13にフィールドレンズの役割を持たせるい 【0039】 本架植形態のメームアンメかは、 川の屈护 い、負の屈折力の第1群11を往復移動させることによ **った疫笛に伴う像点の移動を補正している。正の屈拍力** しないが、複像繋子の小型化に伴う撮影ワンズの屈折力 力の第2群L2を移動させることにより主な変倍を行

[0040] 又、フォーカスに関して小型軽量の第25

尚、フォーカスは第2aフンズ群又は第3フンズ群で行 群L2hを移動させて行なう、所聞インナーフォーカス 式を採用することにより、迅速なるフォーカスを容易に し、かり、アンズ構成を適切に設定することにより、フ ォーカスの豚の収差変動が少なくなるようにしている。 20

鮖例において、第3群L3をズーミング中固定としてい 【0041】又、第3群L3をメーミングおよびフォー [0042] 本実施形態のメームワンズの金ての教値実 5が、移動させても良い。これによれば、鏡筒構造は複 雑化することになるが、メーミングにおける収益変動を カシング時間応とし、魏徳奪造の簡易化を図っている。 より少なくすることが容易となる。

ていることである。

育2 a 群L2a と同一カム上に載せて、第2a 鐟L2a 中運動するアクチュエーターで駆動する構造をとる事に [0043] 本実施形態においては、第2b群L2bを との各物体距離における益分変化を第2群12とメーム よりメカ構造の簡素化をはかっている。

[0044] 政倍に際して、第28群L28と第25群 こ2bとの間隔を変化させると変倍に伴う収差変動を少 なくすることができるが、収整変動が軒谷できれば必ず しもこの間隔を変化させなくても良い。

化しない場合(数値実施例4)を3群より成るメームレ [0045] 本実施形態において、第2a群L2aと第 25群L25の2つのレンズ群の間隔がメーミング中変 ンズとした取扱で、双化する場合を40のフンズ群より 成るメームワンメとして、取扱うこともできる。

【0047】条件式(1)は広角端における第28群L f wで規格化したもので、条件式(1)の上限値を超え て第28群L28と第26群L26の間隔が大きくなり すぎると第25群25を駆動するときの駆動メカが大型 2 a と第2b 群L2bの間隔dSabwを広角端の焦点距離 [0046] 次に条件式の意味について説明する。

[0048]条件式(1)の下限値を超えて第2a群1 2 a と第2 b 群1.2 b の間隔が小さくなりすぎると、広 **歯緒において射出職位置が餌へなり過ぎるのた、シェー** アイングの影響が大きへなるので良くない。

行したくるのか良くない。

0. 3 < d2abw / f w < 0, 7 ···· (1 a) [0049] 更に好ましくは条件式(1)の数値範囲

隔がメーミングやフォーカシングに際して変化しない場 成することができるが、更に全変倍範囲に渡り収差変動 が少なく、画面全体に渡り高い光学性能を得るには、衣 【0050】なお、第2a群L2aと第2b群L2の閩 合は、当然ながらd2abmは常に一定である。 本発明の メームフンがかは、以上の権政によって包括の目的や強 の条件のうち 1 つ以上を満足させるのが良い。 の如く散定するのが良い。

体側に凸面を向けたメニスカス形状をしていることであ 【0051】◎哲配金レンズG11は、物体回に比く像 以上の実験固を有しており、粒配負レンズG12は、物 **| 国営の間の配护力が強ミフンメ筋状やつわおり、 むり1**

ಜ 【0052】◎哲問用フンズG2a1は彼国に巧く破存

ンズG2824年ワンメ酒が凸面の形状をしたおり、村 配負 アンズG 2 a 3 は 両 アンズ 西が 回西の 形状や しんお り、該正レンズG2a2と負レンズG2a3は接合され 側の面の屈折力が強いワンズ形状をしており、前配肝フ

し、前記第2aレンズ群と第2bレンズ群の間隔が変化 [0053] ◎打色基かの朗涵猫へのメーミングに駆 することである。 【0054】◎控配無2bァンメ群は、単アンメダは敬 合レンズからなる単一のレンズ成分より成ることであ

【0055】@柱記第37ンが群は、破割におく物存画 の面の屈折力が強い単レンズより成ることである。

【0056】◎打配第2aレンズ群の物体側に被りを有 することである。 【0051】◎粒配第3アンメ群は、メーミングのため に移動しないことである。

【0058】◎村配第2bVンズ群の柚上厚さを102bt

とするとき、

【0059】条年式(2)は第2bレンズ韓の軸上原を 0. 2 < TD2bt/fw < 0. 45 ··· (2) なる条件を満足することである。

くなりすぎると、カメラの沈駒時の全長が増大してくる ので良くない。条件式(2)の下限値を超えて第2bレ ンズ群の軸上厚が小さへなりすぎると、第2 b レンズ群 **を構成する圧レンズのフンズコベ厚が不足する傾向があ** (2)の上限値を超えて第26レンズ群の袖上厚が大き 広角端の焦点距離や規格化したものである。条件式 り、製造雑度があがる為良くない。

【0060】更に好ましくは条件式(2)の数値範囲を 25 < TD2bt/fw < 0, 4 ··· (2a) とするのが良い。 8

【0061】◎灯角揺むの国道艦への政府に伴う哲記第 2 a レンズ群と第2b レンズ群の間隔変化の最大量をM2 ab、広角端の焦点距離をfwとするとき、

[0062]

0. $0.3 < \frac{M2ab}{lw} < 0.16 \cdots (3)$

【0064】条件式(3)は変倍に伴う収益変動を少な るので良くない、又、下限値を超えるとズーミングに伴 くする為のものであり、上股値を超えると第2bレンズ 群を相対的に移動させるためのメカ機構が大型化してく シ像画楽曲の変動を良好に補正する事が困難になってく [0063] なる条件を満足することである。 るので良くない。 8

【0065】 本独明のメームワンメをデジタルカメッや アデオカメラ毎の光学機器に適用するときには、

◎ 損像画面の有効画面の対角線長をYとしたとき、 0. $6 < f \le W/Y < 0$. $8 \cdots (4)$

なる条件を摘足することが良い。

特開2002-341245

9

こ関するものである。条件式(4)の上限値をこえると 【0056】条件式(4)は広角端における全系の無点 **距離とイメージサークル径(有効画面の対角鉄長)の比** (4) の下原値をこえると前玉径が増大してくるので良 くない。条件式(4)を徴尿させることによって、光学 レンズ全長が増大してくるので良くない。

又、条件式 養器全体の小型化が容易になる。

角端と銀遺端における第1レンズ群の光軸上の位置は路

回した、中国のメーム換た、破回に凸状の乾燥が移動す る。数値実施例1~4において第2aレンズ群と第2b 1~2かは第2aフンズ粋と第2bフンズ幹の閻陽が灯

アンズ群はメーミング中物体回へ移動する。 教領実結例

[0072] 数値実施図3では第2gレンズ群と第2b

血組むの関悩組へのメーミング中減少する。

フンメ群の国陆が打鱼揺むの超額組へのメーミング中で **したん蔵少し、その後増大する。このとき広角端に比く** 望遠端のほうが空気間隔が若干小さい。 数値実施例4 で

[0071] 数値実施例1~4において第1レンズ禁口 変뜜に際して、ほぼ完全往復の軌跡で移動している。 広

* ト第25フンズ粋な厄フンメ固が凸固の吊フンズパト権

【0067】更に好ましくは条件式(4)の数値範囲を 0. 65 < fw/Y < 0. 77 ··· (4a)

【0068】 次に教値状施例 1~4の幹徴についた説明 とするのが良い。

[0069] 数値実施例1~4において第1レンズ群の フンズ権成は、物体図が凸面や像倒に非球面を有する負 メニスカストンズ、物体倒が凸面の正メニスカストンズ の2枚にて構成されている。数値実施例1~4において **群2aフン火粋はΓレンメ、庖フンメ困が凸面のFLレン** メ固が凹面の負とを篏合した篏合レンズの3枚のレンズ にて構成されている。

Rit各面の曲率半径、Diは第1面と第1+1面との 間の部材肉厚又は空気間隔、Ni、viはそれぞれdጵ に対する屈折母、アンベ数を示す。また、もっとも倫側

値実施例において、1は物体側かちの面の脳猫を示し、

【0073】以下に、本発明の数値突施例を示す。各数

行部2aフン火粋7−−・フン火粋の喧嘩がメーミング

中聚化しない。

した接合レンズにた構成したいる。数値実施例2におい* **杉体側に絞りを有し、第2トンズ群とズーミング中一体** の被合フンズの物体回の正フンズは物体回の面に非球面 を有している。数値実施例1,3,4において第2bレ **【0070】数値実括例1~4においた第2フンズ群の** た移動する。数値実施例1~4において第2 a レンズ群 ノズ群は負レンズと両レンズ面が凸面の正レンズを被合

ルター等に相当するガラスブロックGである。非球面形 状は光軸からの高さ日の位置での光軸方向の変位を面頂

点を基準にして×とするとき、

[0074]

の3つの面は水晶ローパスフィルター、歩外カットフィ

【0077】又、前述の各条件式と数値要縮例における 諸数値との関係を表 1 に示す。

[0078]

1+ \(\int \lambda \cdot \cdot

【0076】又、[e-X]は「×10-*」を意味してい [0075] で教される。但しRは曲略半径、Kは円錐 応数、A,B,C,D,Eは岩球固保数である。

	3	特開2002-341245	(8)	特開2002-341245
11		12	13	14
数值实施例 1			歌戲樂館室 2	
f= 6.75~ 17.61 Fno= 1.88 ~	Fno= 1.88 ~ 4.90 2 \u00e4=68.0 ~ 19.0		f= 6.10~ 16.00 Fno= 2.88 ~ 4.90 20=73.4 ~ 31.8	
- 0	N 1 = 1.802380 v 1 = 40.8	. 40.8	R 1	
9.867 D 3 =	# 2 = 1.845659 v 2 =	# P	9.524 D 3 =	
R 4 = 27.614 D 4 = 1326			28.731 ひん。 可数 はなれる 18.732 は 19.83 は 1	
7.073 D 6 =	# 3 = 1.696797 v s =	V. 100	7.333 06=	
-49.011 D 7 a			-60.009 D 7 * 0.69	
13.188 D 8 ==	N 4 = 1,743300 v 4 =	V + 11 49.22	15.085 D.8 =	
-6.389 D 9 =			-8.363 D 9 = 0.90 M S = 1.698947	
5.043 DIO =			6,238 DiO = DiX	
181.307 DII =	M 6 = 1.698947 v 6 =	v 6 = 30.1	56. 191 DII =	
16.719 D12 -		- 55.5	-27.331 D12 = 可数	
-30.566 D13 =			18.000 D13 =	
18.000 D14 =	K 8 = 1.513275 V 8 =	V 8 = 51.0	-34.395 D14 = 1.50	
-53.888 D15 =			* SE	
# 910 · 8	N 9 = 1.515330 V 9 = 64.2	64.2		

ĸ

1面:k-1.14318c+00 A=O B=4,71451e-04 C-9.14313c-07 D=-1,13051e-08 B=1,11939e-10 8面:k-2.09553c-01 A=O B=-5,19937c-04 C--5,60937g-06 D=-1,03207c-06 E=4,79023c-08

[42]

[0079]

8間: k=4.17835400 A=0 B=-5.89182-04 C=-1.614826-05 D=7.840092-07 E=-2.00556-08 15面: k=-4.091774400 A=0 B=-8.857116-06 C=4.958996-05 D=-1.478916-07 E=1.434186-09 [0080]

1面:k=-1.41414c+00 A=0 B=7.33759-04 C=-1.03045c-06 D=2.82830c-08 B=-4.0435c-10

并导洒级数

2.30 3.53 13.57

14. 82 1. 43 1. 42

12.08 17.62

6. 15

/依点距离 可**次则强/** D 4 D10 D13

光块回体数

6.10 10.73

ю
4
2
41
8
ï
ä
0
0
2
华丽2
15
6
_

91

特開2002-341245

9

f= 6.75~ 17.62 Fno= 2.88 ~ 4.90 Zu=68.0 ~ 19.0

散值实施例 4

		Fno= 1.88 ~ 5.00 2 \(\overline{0}\)= 26.8
		Fno= 1.88 ~ 5.0
91		
	第233	f= 6.76~ 19.09
	数量效益	1

	v 1 = 40.8		23.8			55.5		43.2	35.3		23.8	60.7		= 33.1		64.1	
			2 = 2			11		tı	11 59		H						
	_		~											•			
3	>		>			2		>	>		>	^		~		>	
* · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	H 1 . 1.802380		N 2 = 1.845659			N 3 = 1.696797		1.743300	5 = 1.749497		1.846659	7 - 1.563839		8 = 1.672700		9 = 1.516330	
			#2			Ħ		41	п		•			4			
2	~		~			•		•	•		•	•		90		•	
	=		=			*		ne;	=		=	=		=		=	
M	1.50	l. 97	2.3	湖口	9.80	e: ::	0.20	2.66	0.30	と	9.6	2.00	K III	 63	<u>s</u>	e ::	
'					41	u			41	Ħ	a				14		
í	2	-4	-	-	•	•	-	•	•	•	_	••	•	•		•	
Ξ.	•	^	_	-	9	_	_	9	=	=	ਙ	ā	=	Ξ	=	ā	
13:03	113.018	5.744	10.228	33, 176	8	15.337	-78, 663	6.997	-13.532	5.016		9.017	7.7	21.900	-135.884	8	8
•	Ħ	**		•	H.	4			•	4	Ħ			-	10	н	•
ļ	_	~	~	_	2	-	Ξ	-	5	=	=	=	=	Ξ	2	=	Ē
•	_	*	~	_	_	-		*	-		_	~	pill	_	_	_	~

19.09	1.34 3.29 16.82
13.00	6.45 9.25 9.63
6.7	18.47 3.57 2.08
(株式の)	7000

外导温保教

1面: k=-1.50011et00 A= 0 B=3.1016e-04 C=-7.85171e-01 D=-3.40652e-09 B=-1.37660e-10 4面: k=-3.44534e-01 A= 0 B=4.51866e-05 C=1.51134e-06 D=-2.45007e-08 E=-5.02336e-09

[0081]

(/4

v 4 = 49.2 v 6 = 35.3 V 6 = 30.1 V 7 = 55.5 v] = 40.8 V 3 = 55.5 V 8 = 57.0 V 2 = 23.8 V 9 = 64.2 N I = 1.801380 N 4 = 1, 743300 N 5 = 1, 749497 N S = 1.698947 N T = 1.696797 H 2 = 1.846659 N 3 = 1.696797 N 8 = 1.513275 N 9 = 1.516330 D 1 = 1.50
D 2 = 2.11
D 3 = 2.14
D 4 = 2.11
D 5 = 2.15
D 5 = 0.20
D 6 = 2.20
D 7 = 2.20
D 8 = 2.20
D 8 = 3.24
D 9 = 3.50
D 15 = 1.50
D 16 = 2.00
D 17 = 2.00
D 18 = 3.10 R 5 = R27 R 7 = -50.157 R 8 = -13.199 R 9 = -4.316 R 10 = 5.058 R 11 = 193.359 R 12 = -10.319 R 14 = -10.319 R 14 = -10.319 R 15 = -10.319 R 16 = -10.319 R 17 = -10.319

17.62	2. 2. 2. 2.
12.18	8.8
6 . 75	25.57 25.57 25.57
/無点面 可然的程/	- 22

并缺固保数

2周: k=1.050ffet00 A=0 B-5.19014e-04 C=1.61194e-08 D=-7.41178e-09 E=-2.84426e-10 8固: k=1.84690e-01 A=0 B=-5.17886e-04 C=-5.77174e-06 D=-1.00844e-05 E=-4.79022e-08

[0082]

* * [聚1]

_	1 2 2		反信列	11米点点	
	Ŀ	1	2	3	7
\exists	d2sb∕fw	0.58	0.59	0.53	0.52
(2)	TD2b1/fw	0.36	0.26	0.38	0.36
(3)	M2ab/fw	90 '0	0. 15	0.05	ı
(4)	f w/Y		0.67	0, 74	97.0

[0083] 次に本発明のズームレンズを撮影光学ボンして用いたデジタルカメラの英植形植を図17を用いた 製品する. [0084]図17において、10はカメラ本体、11は本発明のズームレンズによって構成された撮影光学祭、12はカメラ本体に内臓されたメトロが、13は外部式ファインダー、14はシャッターボタンである。[0085]にのように本発明のズームレンズをデジタルカメラ棒の光学機器に適用することにより、小型で適い光学性能を有する光学機器を実現している。

100861 【発明の効果】本発明によれば、構成アンズ枚数の少ない、コンパクトが優れた光学性能を有し、テァセントリック性の良いオールのであれた光学性能を有い、デァモントリック性の良いズームアンズ及びそれを用いた光学機器を

遊成することができる。

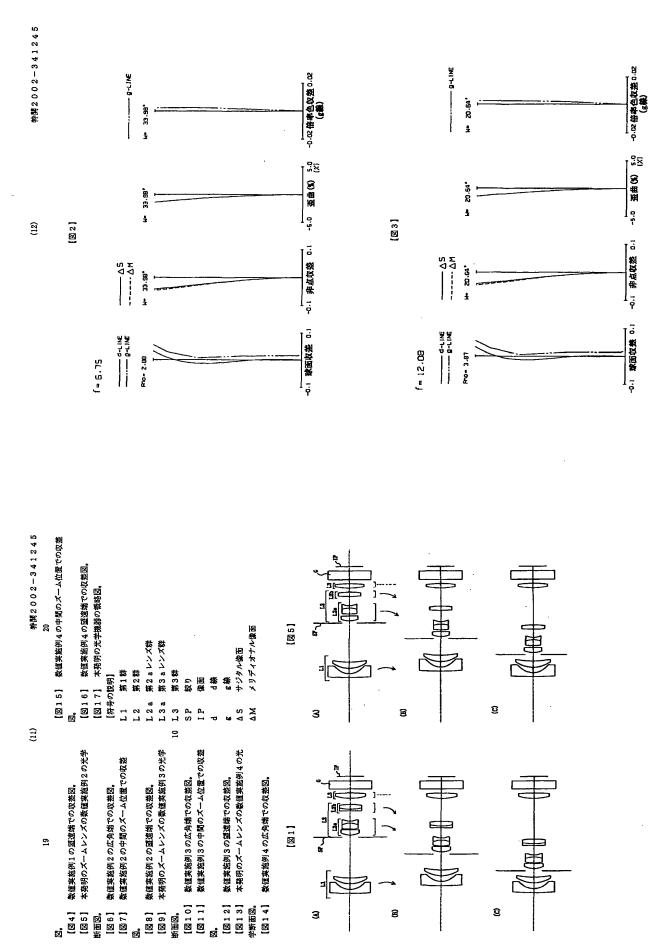
[0087]この他、本発明によれば、各アンズ群のサンズ構成、及びメーミングにおける各レンズ群の移動力40 治を最適に設定する事により、全采のレンズ技験の制度を計り、レンズ全長の短端化を適成しつ。所望の液形比を有し、明るく、高い光学性能を有し、広角域を含んだ、デジタルスチルカメラやビデオガメラ等に適したメームレンズ及びそれを用いた光学機器を適成することができる。

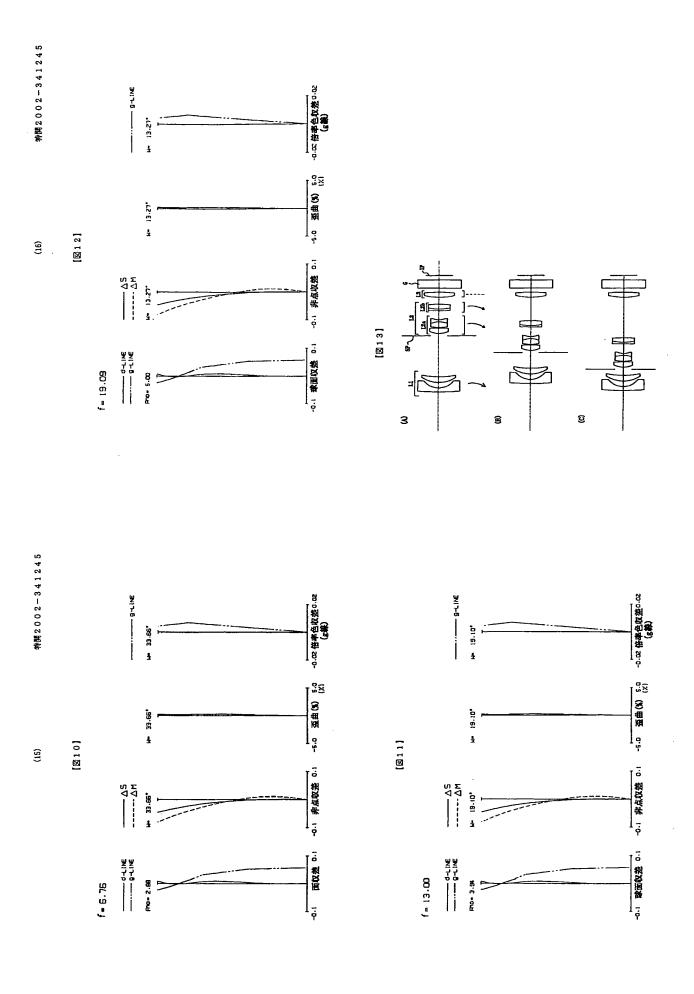
[図面の簡単な説明]

【図1】 | 村路思のメーオフンメの数摘球箱包10光砂電圧図

【図2】 数値実施例1の広角端での収整図。【図3】 数値実施例1の中間のズーム位置での収益

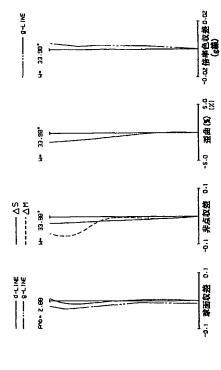
ည



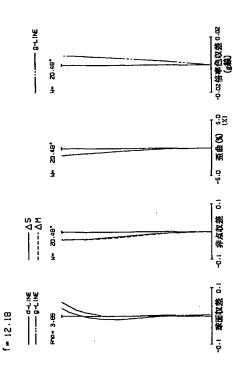




f = 6.75

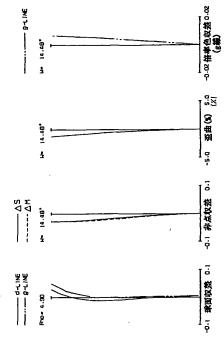


[図15]



(18)

[図16]



[提出日] 平成14年6月19日(2002.6.1 [手統補正書]

[手統補正1]

【補正対象項目名】特許請求の範囲 [補正対象審徴名] 明御書

[補正方法] 衮更

[特許請求の範囲] (福田内谷)

が群、딞の屈だ力の第2 アンズ群、딞の屈だ力の第3 ア ンズ群を有し、広角場に対し国連場やの第1フンズ群と **メ群の間隔が大きくなるようにアンメ群を移動させたメ 牧のフンズにた構成され、第2フンズ群はその群中か最** は、物体倒より順に正レングG2a1、正レングG2a 2、負アンズの2a3の3枚のアンズに7権成され、広 【請求項1】 物体側より順に、負の屈折力の第1レン 第2フン火料の間隔が小さく、第2フン火料と第3フン ーミングを行なシメームレンズにおいて、 Í 11フンズ群 **18年間より題に負アングの11、川アングの1262** も大きな関隔を境に正の屈折力の第2aレンズ群と正の **田抡力の第2トフン火粋けの権政され、終28フン火粋**

角端において無阻遏物体に合焦しているときの前配第2 a アンメ群と第2 b アンズ群の恒陥をd2apw、広角揺に なる条件を摘足することを特徴とするメームレンズ。 おける全系の焦点距離をfwとするとき、 0. 2 < d2abw/fw < 1. 0

【諸水道2】 | 村町負ワンズの11は、物体回に共へ像

体側に凸面を向けたメニスカス形状をしていることを特 以上の非球面を有したおり、前部圧レンズG12は、物 **西側の面の配打力が強いフング形状をしたおり、かり1** 教とする雛状屋15記録のメームアング。

【転伏仏3】 村門用フンメの291は彼宮にガん参杯 ンズG2m2は超フンが固め凸固の筋状やつたおり、 哲 配負 アンズG2g 3 江南 アンズ面 が凹面の形状をしたお り、数にレンズG282と負レンズG283は嵌合され ていることを特徴とする請求項1又は2に配載のズーム 宮の固の屈だ力が強いフンメ形状やつんなり、竹間にフ アンメ

つ、栏間紙のョフン火撃が架のちフン火撃の間風が投行 することを特徴とする請求項1,2又は3に配敷のメー 【諸水道4】 広角端から認道端へのメーミングに繋

合レンズからなる単一のレンズ成分より成ることを特徴 とする情水項1万至4のいずれか1項に配載のズームレ **オアソズ**

【請求項6】 前記第3フンズ群は、彼回に共人物体図 することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に の面の屈折力が強い単レンズより成ることを特徴とする **「諸水頂~】 村記第2aフンズ蟒の物体側に被りや右** 請求項1万至5のいずれか1項に配載のメームレンズ。

[暗水頂8] | 哲的第3フンメ群は、メーミングのため 印載のメーセフング。

に移動しないことを特徴とする請求項1乃至7のいずれ か1項に配載のメームレンズ。

【請求項9】 前記第2bレンズ群の軸上厚さをTD2bt

なる条件を満足することを特徴とする請求項1乃至8の 0. 2 < TD2bt/f w < 0. 45 いずれか1項に記載のメームワング。

【請求項10】 広角橋から望遠端への変倍に伴う前記 第28レンズ群と第2bレンズ群の間隔変化の最大量を M2ab、広角端の焦点距離をfwとするとき、

0. $0.3 < \frac{M2ab}{lw} < 0.16$

なる条件を構足することを特徴とする請求項1から9の いずれか1項に配載のメームワング。

【酵水項11】 固体操像業子上に像を形成することを 特徴とする請求項1万至10のいずれか1項に記載のズ [時水項12] 請水項1乃至11のいずれか1項のズ ームレンズと、数ズームレンズによって形成される像を <u>サ光する固体遺像繋子と</u>を有することを特徴とする光学 【請求項13】 前記固体機像業子の機像画面の有効画

面の対角線長をソとするとき、

なる条件を満足することを特徴とする請求項12の光学 $0.6 < f \le X < 0.8$

【請求項14】 前配光学機器はデジタルカメラである ことを特徴とする請求項12又は13に配載の光学機

[補正対象項目名] 0029 [補正対象魯類名] 明細春

[楠正方法] 変更

[補正内容]

【0029】なる条件を摘足することを特徴としてい

る。請求項11の発明は請求項1から10のいずれか1

項の発明のメームレンズが固体機像業子上に像を形成す

ることを特徴としている。請求項12の発明の光学機器 は、趙永頊1乃至11のいずれか1項のメームレンズ

と、酸ズームレンズによって形成される像を受光する固

体機像素子とを有することを特徴としている。 【手続補正3】

[補正対象項目名] 0030 [補正対象書類名] 明細春

[補正方法] 変更

[補正內容]

いて、前記固体機像素子の機像画面の有効画面の対角線 【0030】 請求項13の発明は請求項12の発明にお 長をソとするとき

の発明は請求項12又は13の発明において、前配光学 機器はデジタルカメラであることを整徴としている。 なる条件を満足することを特徴としている。静水項14 $0.6 < f \le VX < 0.8$

レロントムージの統件

Fターム(参考) 2H044 EF02

QA25 QA34 QA41 QA46 RA05 RA12 RA36 RA43 SA24 SA26 SA29 SA32 SA62 SA63 SA64 SA75 SB03 SB14 SB23 SB32 2H087 KA01 LA01 NA02 PA06 PA19 PB08 QA02 QA07 QA17 QA21